



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00200508.0

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.: 00200508.0  
Demande n°:

Anmeldetag:  
Date of filing: 15/02/00  
Date de dépôt:

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
Koninklijke Philips Electronics N.V.  
5621 BA Eindhoven  
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
NO TITLE

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

See for original title of the application page 1 of the description

## Weergeefinrichting.

De uitvinding betreft een weergeefinrichting met een vloeibaar kristal materiaal, tussen een eerste substraat voorzien van rij- of selectie-electroden en een tweede substraat voorzien van kolom- of data-electroden, waarbij overlappende delen van de rij- en kolom-electroden beeldelementen definiëren, aanstuurmiddelen voor het aansturen van de  
5 kolom-electroden in overeenstemming met een weer te geven beeld en aanstuurmiddelen voor het aansturen van de rij-electroden die in bedrijfstoestand groepen van  $p$  rij-electroden sequentieel voorzien van onderling orthogonale signalen. Dergelijke weergeefinrichtingen vinden toepassing in bijvoorbeeld draagbare apparatuur zoals laptop-computers, notebook-computers en telefoons.

10

Dergelijke passieve-matrix displays zijn algemeen bekend en worden, om een hoog aantal lijnen te kunnen realiseren, steeds meer gebaseerd op het zogenaamde STN-effect (Super-Twisted Nematic). In een artikel van T.J. Scheffer en B. Clifton "Active  
15 Addressing Method for High-Contrast Video-Rate STN Displays", SID Digest 92, pp. 228-231, wordt aangegeven hoe het verschijnsel "frame response", dat optreedt bij snel schakelende vloeibaar kristal materialen, wordt vermeden door gebruik te maken van zogenaamde "Active Addressing". Hierbij worden alle rijen gedurende de gehele beeldtijd aangestuurd met onderling orthogonale signalen, bijvoorbeeld Walsh-functies. Het resultaat  
20 is dat elk beeldpunt voortdurend (bij een STN-LCD van 240 rijen 256 maal per beeldtijd) door pulsen wordt aangestoten, in plaats van één maal per beeldtijd. Bij zogeheten "multiple row addressing" wordt steeds een (deel)groep van  $p$  rijen aangestuurd met onderling orthogonale signalen. Omdat een set orthogonale signalen, zoals Walsh-functies, uit een aantal functies bestaat dat een macht van 2 is, dus  $2^s$ , wordt  $p$  bij voorkeur zo gelijk mogelijk  
25 hieraan gekozen, dus meestal  $p = 2^s$  (of ook  $p = 2^s - 1$ ). Bij voorkeur zijn de orthogonale rij-signalen  $F_i(t)$  blokvormig en bestaan uit de spanningen  $+F$  en  $-F$ , terwijl de rijspanning gelijk aan nul is buiten de selectietijd. De elementaire spanningspulsen, waaruit de orthogonale signalen zijn opgebouwd, worden regelmatig over de beeldtijd verdeeld. Zodoende worden

de beeldpunten dan  $2^s$  (of  $(2^s-1)$ ) maal per beeldtijd met regelmatige tussenpozen aangestoten, in plaats van één maal per beeldtijd. Zelfs voor lage waarden van  $p$ , zoals  $p=3$  (of 4) of  $p=7$  (of 8), blijkt dit de "frame response" net zo goed te onderdrukken als het aansturen van alle rijen tegelijk zoals in "Active Addressing", maar er is veel minder elektronische hardware voor nodig.

Het blijkt echter dat met name voor Walsh – functies de frequentieinhoud van de functies uit een complete set functies sterk verschillend is. Aangezien de dielectrische constante van vloeibaar kristallijn materiaal frequentieafhankelijk is kan dit het vloeibaar kristallijn materiaal op verschillende plaatsen in bijvoorbeeld een matrix-display verschillend doen reageren afhankelijk van de beeldinhoud. Dit leidt tot artefacten in het beeld, zoals verschillende vormen van overspraak.

De onderhavige uitvinding stelt zich onder meer ten doel een weergeefinrichting van de hierboven genoemde soort te verschaffen waarbij zo min mogelijk artefacten in het beeld optreden.

Een weergeefinrichting volgens de uitvinding heeft hiertoe het kenmerk dat de onderling orthogonale signalen zijn verkregen uit tenminste twee typen orthogonale functies met vier elementaire tijdseenheden, waarbij binnen de vier elementaire tijdseenheden steeds één puls een van de andere pulsen verschillende polariteit bezit.

Het blijkt dat hiermee orthogonale signalen kunnen worden gegenereerd, die weinig in frequentieinhoud verschillen en daardoor niet of nauwelijks aanleiding geven tot artefacten in het beeld. Dergelijke orthogonale signalen worden bijvoorbeeld verkregen uit orthogonale functies met vier elementaire tijdseenheden, waarbij binnen de vier elementaire tijdseenheden de puls met de van de andere pulsen verschillende polariteit steeds over één elementaire tijdseenheid verschuift. Het gebruik van vier elementaire tijdseenheden heeft bovendien het voordeel dat het aantal kolomspanningsniveaus beperkt blijft tot vijf, terwijl bij het gebruik van bijvoorbeeld drie elementaire tijdseenheden waarbij binnen de drie elementaire tijdseenheden één puls, met een van de andere pulsen verschillende polariteit, slechts over één tijdseenheid verschuift dit aantal zes bedraagt. Een groter aantal te gebruiken kolomspanningsniveaus uiteraard tot duurdere aanstuurelektronica.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld en de tekening, waarin

Fig. 1 schematisch een weergeefinrichting toont, waarin de uitvinding wordt toegepast, en

Fig. 2 en 3 sets van 4 respectievelijk 8 Walsh – functies tonen en daarvan afgeleide orthogonale signalen ten behoeve van meerrij-aansturing, (multiple row addressing) terwijl

Fig. 4 een andere set van vier orthogonale functies volgens de uitvinding toont en daarvan afgeleide orthogonale signalen ten behoeve van meerrij-aansturing, (multiple row addressing), en

Fig. 5 een generalisatie toont van Figuur 4, terwijl

de Fig. 6 en 7 enkele van Figuur 5 afgeleide orthogonale signalen volgens de uitvinding toont ten behoeve van meerrij-aansturing, (multiple row addressing).

Figuur 1 toont een weergeefinrichting met een matrix 1 van beeldelementen ter plaatse van kruisingen van  $N$  rijen 2 en  $M$  kolommen 3, die als rij-electroden en kolom-electroden op tegenover elkaar gelegen vlakken van substraten 4,5 zijn aangebracht, zoals te zien is in de dwarsdoorsnede die in de matrix 1 is getekend. Tussen de substraten bevindt zich het vloeibaar kristal materiaal 6. Overige elementen, zoals oriëntatielagen, polarisatoren etc., zijn in de dwarsdoorsnede voor de eenvoud weggelaten.

De inrichting bevat verder een rij-functie-generator 7, die bijvoorbeeld als ROM is uitgevoerd, voor het genereren van orthogonale signalen  $F_i(t)$  ten behoeve van de aansturing van de rijen 2. Op een soortgelijke manier als beschreven in het genoemde artikel van Scheffer en Clifton worden gedurende elk elementair tijdsinterval rij-vectoren gedefinieerd die een groep van  $p$  rijen aansturen via aanstuurcircuits 8. De rij-vectoren worden ingeschreven in een rijfunctie-register 9.

Weer te geven informatie 10 wordt in een  $p \times M$  buffergeheugen 11 opgeslagen en als zogeheten informatie-vectoren per elementaire tijdseenheid uitgelezen. Signalen voor de kolom-electroden 3 worden verkregen door gedurende elke elementaire tijdseenheid de dan geldende waarden van de rij-vector en de informatie-vector met elkaar te vermenigvuldigen en daarna de  $p$  verkregen producten op te tellen. Het vermenigvuldigen van de gedurende een elementaire tijdseenheid geldende waarden van de rij- en kolom-vectoren gebeurt door ze te vergelijken in een array 12 van  $M$  exclusive-or's. Het optellen van de producten gebeurt door

de uitgangen van de array van exclusive-or's toe te voeren aan de sommatielogica 13. De van de sommatielogica 13 afkomstige signalen 16 besturen een kolom-aanstuurcircuit 14, dat de kolommen 3 van spanningen  $G_j(t)$ , met  $p+1$  mogelijke spanningsniveaus, voorziet. Hierbij worden steeds  $p$  rijen tegelijk aangestuurd, waarbij  $p < N$  ("multiple row addressing"). De rij-  
5 vectoren bezitten dan ook slechts  $p$  elementen, evenals de informatie-vectoren, hetgeen een besparing van de benodigde hardware, zoals het aantal exclusive-or's en de grootte van het sommatiecircuit, ten gevolge heeft, vergeleken met de methode waarin alle rijen tegelijk worden aangestuurd met onderling orthogonale signalen ("Active Addressing").

Zoals in de inleiding gesteld kan met minder aanstuurelektronica worden  
10 volstaan door  $p$  laag te kiezen, bijvoorbeeld in het gebied tussen 3 en 8. Figuur 2 toont een veel gebruikte set van orthogonale functies, de zogeheten Walsh-functies (Figuur 2a) en de daarvan afgeleide pulspatronen ten behoeve van "multiple row addressing" (Figuur 2b), met  $p=4$ . Het is duidelijk dat de frequentie-inhoud van de samengeklonterde functies < Engels: lumped functions >, ofwel het aantal tekenwisselingen binnen de daarvan afgeleide  
15 pulspatronen sterk verschilt voor elk van de verschillende functies. De eerste functie (1) bevat DC-componenten, aangezien de samengeklonterde functie uit een halve periode van een blok golf bestaat, terwijl de overige functies geen DC-component bevatten. De tweede functie (2) bevat een binnen één periode een (blok)golf met de dubbele frequentie van de eerste functie. De vierde functie (4) is weer in frequentie verdubbeld ten opzichte van de  
20 tweede, terwijl de derde functie (3) een verschoven variant is van de vierde functie. Ook als de eerste functie niet wordt gebruikt, om DC-effecten te vermijden, is er een groot verschil in frequentie-inhoud van de drie resterende functies. De dielectrische constante van het vloeibaar kristal materiaal is frequentieafhankelijk zodat afhankelijk van de beeldinhoud het gebruik van dergelijke functies tot artefacten zoals overspraak kan leiden. Hetzelfde geldt bij  
25 gebruik van Walsh-functies (Figuur 3a) en de daarvan afgeleide pulspatronen ten behoeve van "multiple row addressing" (Figuur 3b), met  $p=8$ .

Figuur 4 toont een andere set van vier orthogonale functies (Figuur 4a) en de daarvan afgeleide pulspatronen ten behoeve van "multiple row addressing" (Figuur 4b), met  $p=4$ . De frequentie-inhoud van de samengeklonterde functies < Engels: lumped functions >, ofwel het aantal tekenwisselingen binnen de daarvan afgeleide pulspatronen is nu voor elk van de verschillende functies praktisch hetzelfde. Deze set wordt verkregen door in de  
30 tweede en volgende functies de negatieve puls steeds één positie op te schuiven. Omdat een dergelijke set waarin de van teken verschillende puls steeds één positie wordt opgeschoven zeer aantrekkelijk is, wordt in Figuur 5 deze functie gegeneraliseerd

weergegeven voor  $p$  pulsen, bestaande uit één negatieve puls en  $(p-1)$  positieve pulsen, waarbij in de tweede en volgende functies de negatieve puls steeds één positie is opgeschoven. De positieve pulsen bezitten een amplitude  $A_p$ , de negatieve pulsen bezitten een amplitude  $A_n$ . Om onderling orthogonaal te zijn geldt voor twee functies, dat hun product, gesommeerd over een periode van de tijdsduur van de set nul moet zijn, ofwel:

$$-2 A_n A_p + (p-2) A_p^2 = 0 ; \text{ dit geeft } A_n = A_p (p-2)/2 \quad (1)$$

Daarnaast moet de effectieve waarde van de functie 1 zijn (genormaliseerd op de functie  $F$ ). dit leidt tot:

$$\frac{A_n^2 + (p-1) A_p^2}{p} = 1 \quad (2)$$

10 Uit (1) en (2) volgt voor  $A_p$  en  $A_n$  respectievelijk  $A_p = 2/\sqrt{p}$  en  $A_n = \frac{p-2}{\sqrt{p}}$

Voor  $p = 4$  geldt  $A_p = A_n = 1$  en bedraagt het aantal mogelijke kolomspanningen 5. Voor andere waarden is dit hoger; zo bedraagt voor  $p = 3$  het aantal mogelijke kolomspanningen 6, namelijk  $(-5/2)A_p$ ,  $(-3/2)A_p$ ,  $(-1/2)A_p$ ,  $(1/2)A_p$ ,  $(3/2)A_p$  en  $(5/2)A_p$ .

15 Bij het gebruik van Walsh- functies daarentegen zou voor  $p=3$  (een subject gekozen uit een set van 4 Walsh-functies) het aantal benodigde kolomspanningsniveaus 4 bedragen.

De uitvinding maakt van dit inzicht gebruik door orthogonale functies als uitgangspunt te kiezen gebaseerd op onderling orthogonale signalen, verkregen uit tenminste twee typen orthogonale functies met vier elementaire tijdseenheden, zoals getoond in Figuur 4. Uitgaande van de functies van Figuur 4 worden deze bijvoorbeeld na 4 elementaire tijdseenheden herhaald (patronen (1), (2), (3) en (4) in Figuur 6) of geïnverteerd en herhaald (patronen (5), (6), (7) en (8) in Figuur 6). Verrassenderwijs blijken deze functies, hoewel er toch nog enige variatie in frequentie-inhoud optreedt minder aanleiding te geven tot artefacten dan de set van 8 Walsh-functies terwijl het aantal benodigde kolomspanningsniveaus hetzelfde blijft, namelijk 9.

25 De pulspatronen afgeleid van (1), (2), (3) en (4) bevatten een DC-component. Om de invloed hiervan te beperken worden bij voorkeur 2 van deze pulspatronen in een te kiezen set geïnverteerd (de DC-inhoud is nu tegengesteld). Voor een volledige DC-vrije aansturing worden alle signalen uit de gebruikte set na elke beeldperiode (frame period) geïnverteerd.

30 Deze set wordt aangeduid als K8 (5,r) (Kuijk -functie) omdat in het vijfde (5,\*) patroon de negatieve puls in de tweede halve periode begint met een negatieve puls (op de vijfde positie), die naar rechts(5,r) schuift in de volgende patronen. In Figuur 7 wordt de

Kuijk-functie  $K8(7,r)$  getoond. Voor beide Figuren geldt dat de pulspatronen afgeleid van de patronen (5), (6), (7) en (8) DC-vrij zijn. In totaal kunnen op deze manier 8 van deze sets worden gevormd worden, namelijk  $K8(5,r)$ ,  $K8(6,r)$ ,  $K8(7,r)$ ,  $K8(8,r)$ ,  $K8(5,l)$ ,  $K8(6,l)$ ,  $K8(7,l)$  en  $K8(8,l)$ , waarbij l aangeeft dat de negatieve puls in de tweede halve periode begint met een negatieve puls (op de gespecificeerde positie), die naar links schuift in de volgende patronen.

De set  $K(\text{uijk})$ -functies kan nog worden uitgebreid door de twee in Figuur 4 getoonde typen orthogonale functies met vier elementaire tijdseenheden als het ware te mengen. Figuur 8 toont een dergelijke set  $K8(3,r)$ . De patronen (1), (2), (3) en (4) in Figuur 8 zijn verkregen door in patroon (1) van Figuur 3 vanaf de derde positie de patronen (1), (2), (3) en (4) van Figuur 3 in te voegen en daarna patroon (1) te voltooien. De patronen (5), (6), (7) en (8) in Figuur 8 zijn verkregen door in patroon (1) van Figuur 4 vanaf de derde positie de patronen (1), (2), (3) en (4) van Figuur 4 in geïnverteerde vorm in te voegen en daarna weer patroon (1) te voltooien. Ook nu weer zijn de pulspatronen afgeleid van de patronen (5), (6), (7) en (8) in Figuur 8 DC-vrij. Omdat dit invoegen op vier posities (elementaire tijdseenheden) kan plaatsvinden en de negatieve puls naar rechts en naar links kan schuiven, wordt het mogelijke aantal op patroon (1) van Figuur 3 gebaseerde functies met 8 vermenigvuldigd. Aangezien het genoemde invoegen ook mogelijk is voor de functies (2), (3) en (4) van Figuur 3 bedraagt het totaal mogelijke aantal  $K(\text{uijk})$ -functies 840. Uiteraard is de uitvinding niet beperkt tot de hier getoonde voorbeelden. Op soortelijke manier als hier beschreven kunnen meer dan 2 functies uit figuur 4 gecombineerd worden om aansturingpatronen te verkrijgen met bijvoorbeeld  $p = 16$ .

De beschermingsomvang van de uitvinding is niet beperkt tot de gegeven uitvoeringsvoorbeelden. De uitvinding is gelegen in elk nieuw kenmerk en elke combinatie van kenmerken. Verwijzingscijfers in de conclusie beperken niet de beschermingomvang daarvan. Gebruik van het woord "omvatten" ("comprise") sluit niet uit de aanwezigheid van elementen anders dan vermeld in de conclusies. Gebruik van het woord "een" (Engels "a" of "an") voorafgaand aan een element sluit niet uit de aanwezigheid van een veelheid van dergelijke elementen.



## CONCLUSIES:

1. Weergeefinrichting met een vloeibaar kristal tussen een eerste substraat voorzien van rij- of selectie-electroden en een tweede substraat voorzien van kolom- of data-electroden, waarbij overlappende delen van rij- en kolom-electroden beeldelementen definiëren,
- 5 aanstuurmiddelen voor het aansturen van de kolom-electroden in overeenstemming met een weer te geven beeld,  
aanstuurmiddelen voor het aansturen van de rij-electroden, die in de bedrijfstoestand groepen van  $p$  rij-electroden sequentieel voorzien van  $p$  onderling orthogonale signalen, met het kenmerk, dat de onderling orthogonale signalen zijn verkregen uit tenminste twee typen  
10 orthogonale functies met vier elementaire tijdseenheden, waarvan binnen de vier elementaire tijdseenheden steeds één puls een van de andere pulsen verschillende polariteit bezit.
2. Weergeefinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de orthogonale signalen zijn verkregen uit orthogonale functies met vier elementaire tijdseenheden, waarbij  
15 binnen de vier elementaire tijdseenheden de puls met de van de andere pulsen verschillende polariteit steeds over één elementaire tijdseenheid verschuift.
3. Weergeefinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de orthogonale signalen zijn verkregen uit orthogonale functies met vier elementaire  
20 tijdseenheden die in tijdsvolgorde gezien na elkaar zijn gesitueerd.
4. Weergeefinrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat van tenminste twee orthogonale signalen de DC-inhoud tegengesteld is.
- 25 5. Weergeefinrichting volgens conclusie 1 of 2 met het kenmerk dat de orthogonale signalen zijn verkregen uit orthogonale functies met vier elementaire tijdseenheden, waarbij de elementaire eenheden van de orthogonale functies in elkaar verweven zijn.

6. Weergeefinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat  $p=4$  en dat van de orthogonale signalen vier een identieke DC-inhoud bezitten en vier vrij van een DC-spanning zijn.
- 5 7. Weergeefinrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat van de orthogonale functies de orthogonale signalen met identieke DC-inhoud de DC-inhoud van 2 orthogonale signalen tegengesteld is aan die van de twee andere.
8. Weergeefinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de
- 10 aanstuurmiddelen de orthogonale signalen na elke beeldtijd inverteren.

## ABSTRACT:

A device for multiple row addressing is driven with pulse patterns based on sets of 8 (or more) orthogonal functions which have a less varying frequency content than pulse patterns based on a set of 8 Walsh functions.

5 Fig. 6

1/4

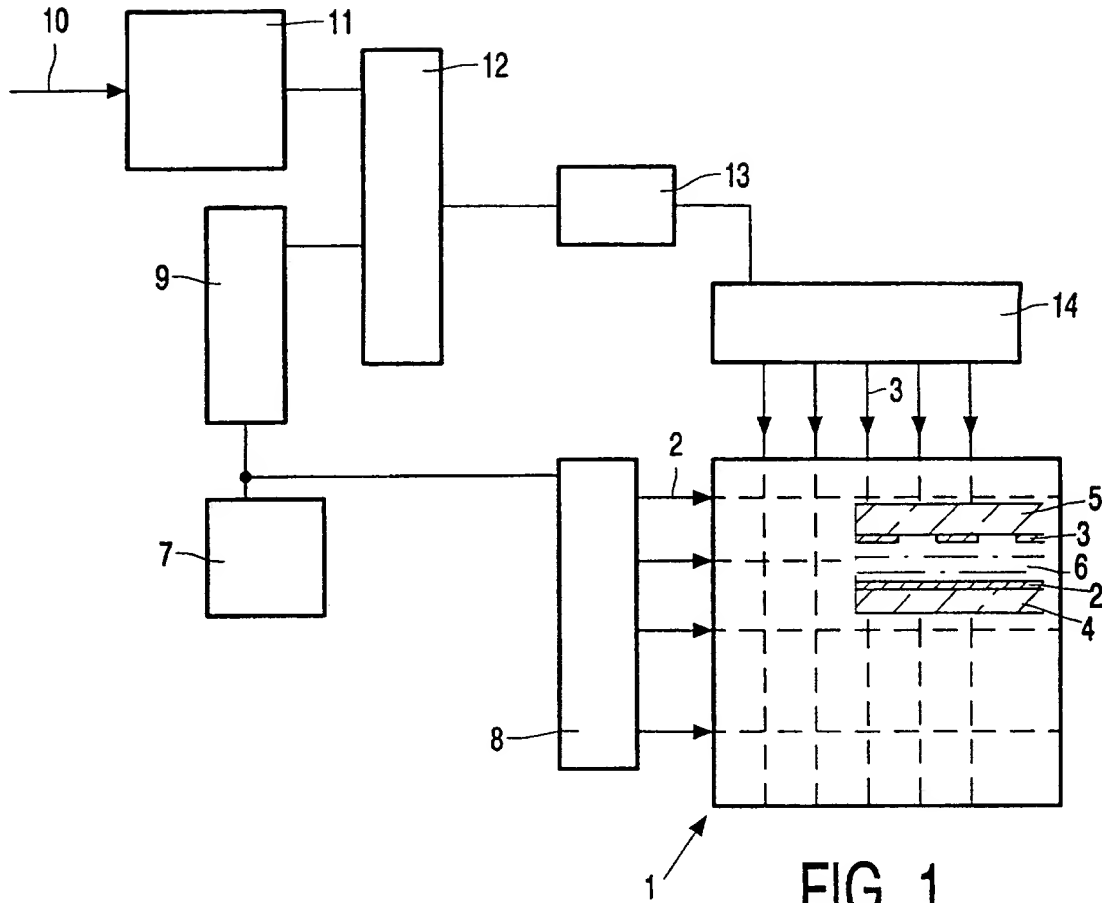


FIG. 1

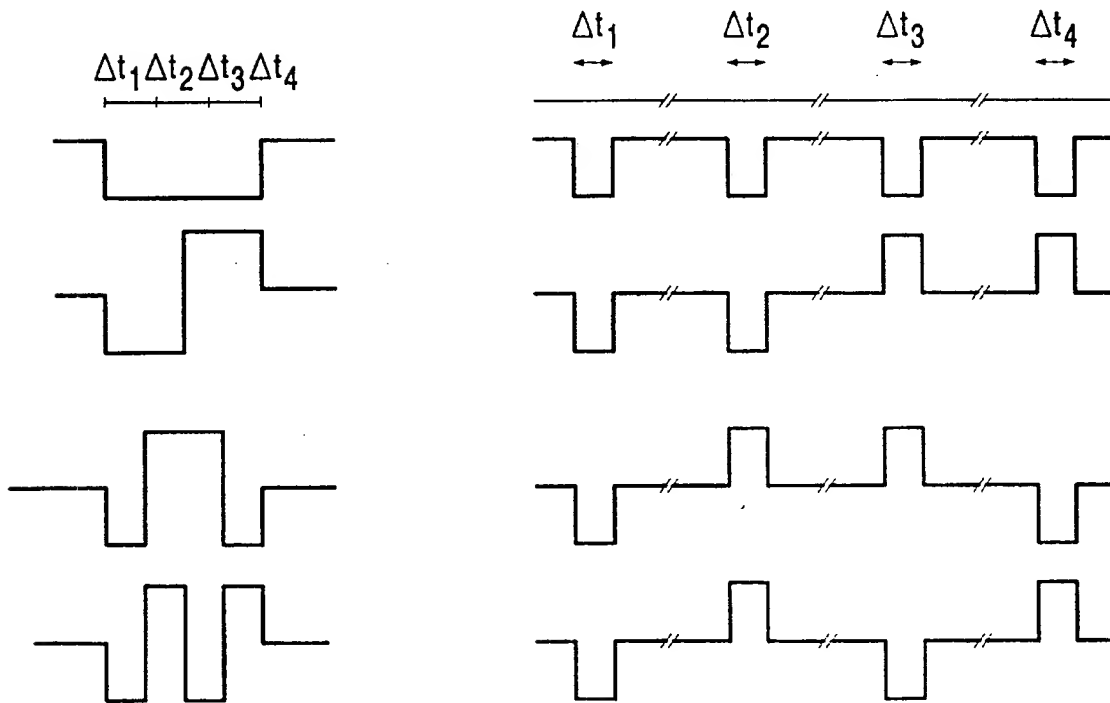


FIG. 2a

FIG. 2b

2/4

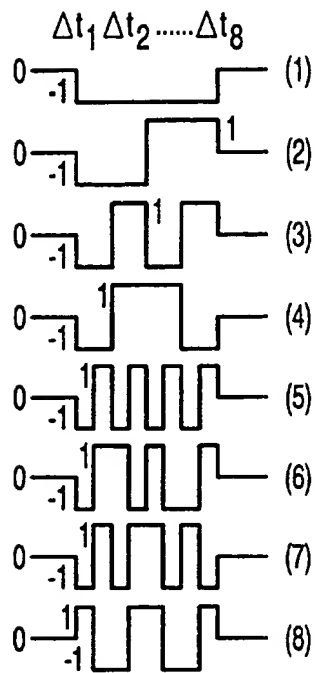


FIG. 3a

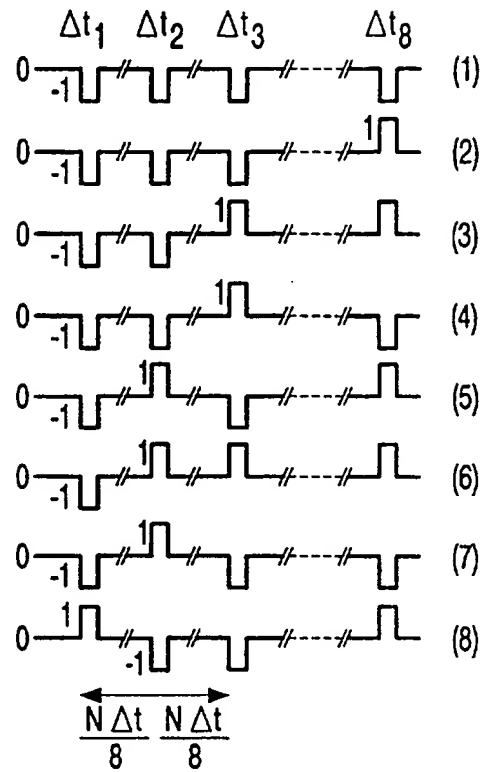


FIG. 3b

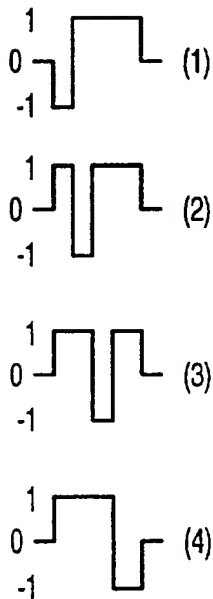


FIG. 4a

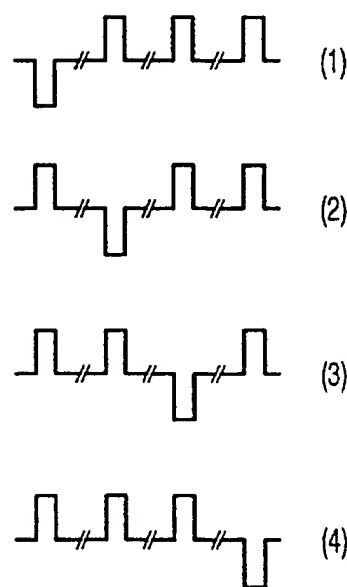


FIG. 4b

3/4

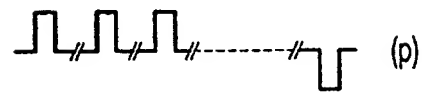
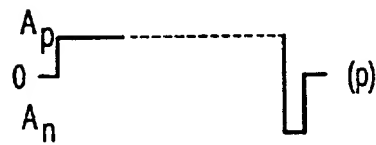
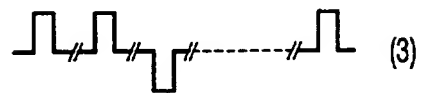
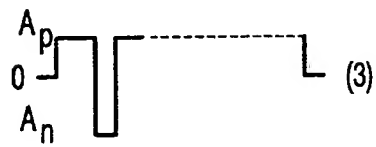
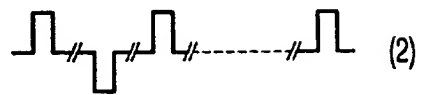
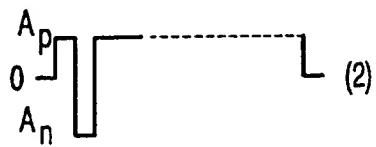
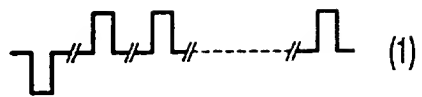
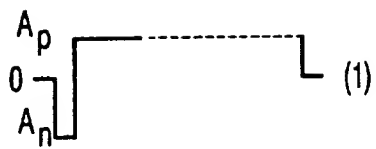


FIG. 5a

FIG. 5b

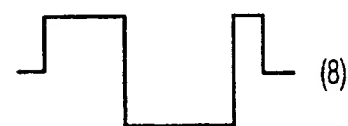
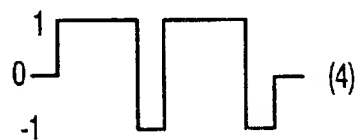
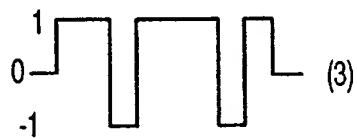
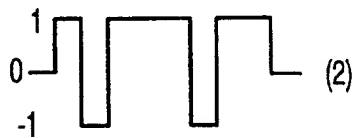
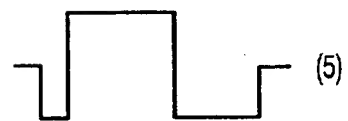
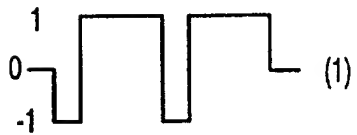


FIG. 6

4/4

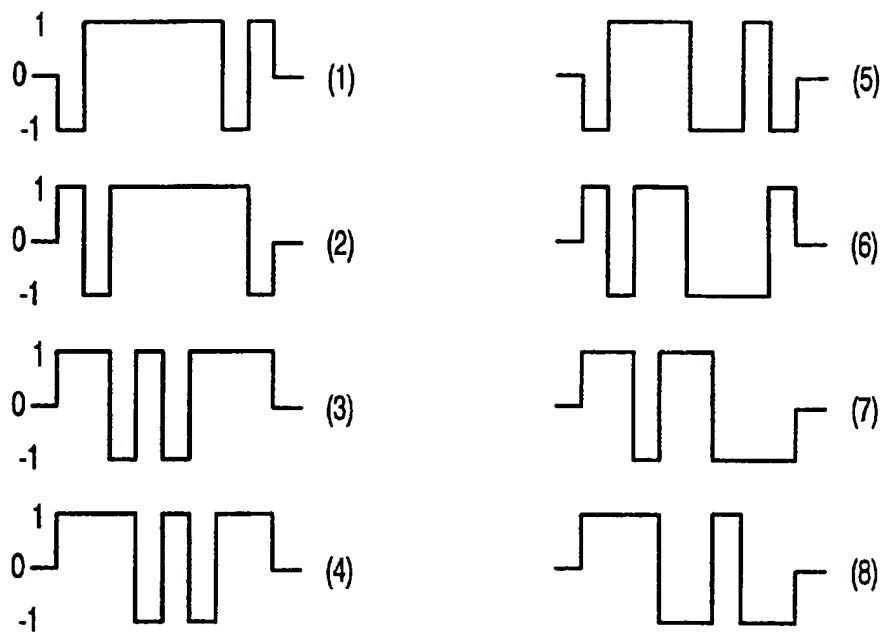


FIG. 7

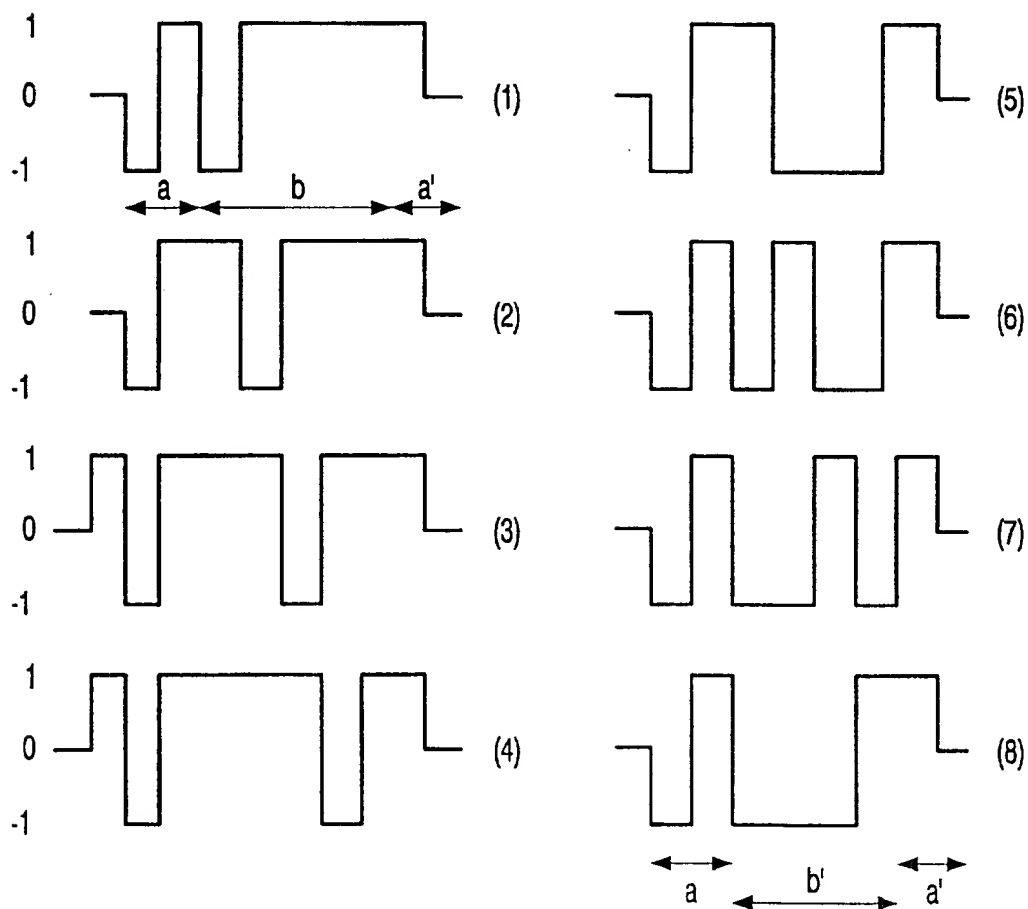


FIG. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**